

مطالعه و قیاس نتایج حاصل از مدل های موج سینماتیکی و ماسکینگام کوثر در روندیابی جریان سیلاب

پوریا میرزازاده^۱، غلامحسین اکبری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران (سازه های هیدرولیکی)، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشیار مهندسی عمران دانشکده مهندسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

tezfeatures@gmail.com

خلاصه

روندیابی سیلاب الفبای طرح سازه های هیدرولیکی است، تا بتوان به کمک آن به مشخصات جریان سیلاب پی برد. سیلاب ها از جمله جریانهای غیردائمی می باشند که با زمان و مکان متغیرند. معادلات حاکم بر جریانهای غیردائمی در آبراهه ها معادله پیوستگی و اندازه حرکت بوده و به معادلات سنت ونانت معروف هستند. بر حسب ساده سازیهایی که در این معادلات صورت می گیرد دسته بندی مدلهای روندیابی هیدرولیکی سیلاب صورت می پذیرد. از جمله روشهای روندیابی سیلاب، مدل های موج سینماتیکی و ماسکینگام کوثر می باشد. مدل موج سینماتیکی با در نظر گرفتن ترم نیروی ثقل و ترم نیروی اصطکاک به حل تقریبی معادلات سنت ونانت می پردازد. از آنجا که این روش در معادله اندازه حرکت از فرض برابر بودن شیبهای خط انرژی و بستر بهره می برد قابل حل تحلیلی بوده و معیار مناسبی جهت قیاس روشهای مختلف عددی در حل مدل موج سینماتیکی و همچنین مدل ماسکینگام کوثر می باشد. روش ماسکینگام کوثر با داشتن دقت مناسب نیاز به واسنجی و مقطع برداری متناوب نداشته و در عین حال نیاز به حل بر اساس داده های ثبت شده نیز ندارد. در این تحقیق علاوه بر تشریح اصول معادلات سنت ونانت و مدلهای موج سینماتیکی (تحلیلی و عددی (خطی و غیرخطی)) و ماسکینگام کوثر با ضرائب ثابت، نتایج مورد قیاس قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد مدل ماسکینگام کوثر با ضرائب ثابت بدون نیاز به حل معادلات دیفرانسیلی پاره ای نتایج قابل قبولی را ارائه می دهد و می تواند به طور اطمینان بخشی برای روندیابی سیلاب در رودخانه ها استفاده شود.

کلمات کلیدی: روندیابی سیلاب، معادلات سنت-ونانت، تفاضل محدود، موج سینماتیکی، ماسکینگام کوثر.

۱. مقدمه

روندیابی سیلاب مجموعه عملیاتی است که به وسیله آنها هیدروگراف جریان پایین دست توسط هیدروگراف جریان معلوم بالادست تعیین می گردد[۱]. روندیابی سیل صورت گرفته توسط روشهای ریاضی به مهندسين طراح در شناخت تاثیرات جریان در مسیر رودخانه و اطراف آن کمک می کند. به طور کلی روشهای محاسباتی روندیابی سیلاب به دو دسته هیدرولوژیکی و هیدرولیکی تقسیم می گردد. روندیابی هیدرولوژیکی فقط بر پایه معادله پیوستگی یک بعدی استوار است، در حالیکه در روش های هیدرولیکی، معادلات پیوستگی و اندازه حرکت، که همان معادلات سنت-ونانت هستند، به طور همزمان به صورت تحلیلی یا عددی حل می شوند. تفاوت دیگر بین این دو دسته روش های روندیابی، در این است که در روش های هیدرولوژیکی، هیدروگراف جریان در طی فرآیند روندیابی فقط در یک نقطه واقع در پایین دست محاسبه و لذا دبی جریان نسبت به زمان در یک فاصله ثابت از محل هیدروگراف بالادست استخراج می گردد در حالیکه در روش های هیدرولیکی، به طور هم زمان می توان هیدروگراف جریان را در هر فاصله ای از نقطه ای که هیدروگراف بالادست آن معلوم است محاسبه کرد و همزمان دبی، عمق آب و سایر مشخصات جریان سیلاب را بر اساس تابعی از زمان و مکان تعیین نمود. از جمله روشهای روندیابی سیلاب مدل های موج سینماتیکی و ماسکینگام کوثر می باشد. از آنجا که مدل موج سینماتیکی از معادله اندازه حرکت با فرض برابر بودن شیبهای خط انرژی و بستر بهره می برد قابل حل تحلیلی بوده و معیار مناسبی جهت قیاس روشهای

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

^۲ دانشیار، گروه عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.